Friedrich Dürrenmatt

Una partita a scacchi con Albert Einstein





Casagrande

Friedrich Dürrenmatt

Una partita a scacchi con Albert Einstein

Traduzione di Andrea Michler

Edizioni Casagrande

Titolo originale: Albert Einstein

© 1979, Diogenes Verlag AG, Zurigo
© 2005, Edizioni Casagrande s.a., Bellinzona

Copertina di Marco Ziìrcher

Dato pure che io abbia errato,
il mio errore concerne me solo.
Giobbe 19,4

Una partita a scacchi con Albert Einstein

Signore e signori,

il motivo per cui ho accettato l'invito del Politecnico Federale a tenere una conferenza su Einstein sta nel fatto che oggi la matematica, le scienze naturali e la filosofia sono a tal punto intrecciate le une con le altre che anche i profani devono occuparsi di questo nodo gordiano. Se lasciamo i fisici, i matematici e i filosofi a se stessi, li ricacciamo definitivamente nei ghetti delle loro discipline, dove, indifesi e inosservati, sono esposti alle scorrerie dei tecnici e degli ideologi; scorrerie che hanno sempre avuto luogo e che continuano ad aver luogo. Perciò, anche a rischio di risultare difficilmente comprensibile non solo ai non fisici ma anche ai fisici, nel mio discorso parlerò irremovibilmente da profano. Non esporrò dapprima ciò che ho intenzione di dire per poi tornare su quanto ho già esposto; inoltre userò certi concetti, quali ad esempio «determinismo» o «causalità», nel modo a me necessario per elaborare una contrapposizione, senza darmi troppo pensiero di come vengano utilizzati dagli specialisti della disciplina; e se parlerò spesso di Dio, non sarà per motivi teologici ma fisici; Einstein soleva parlare di Dio così spesso che mi sorge quasi il sospetto che fosse un teologo sotto mentite spoglie. Quanto invece al motivo per cui il Politecnico Federale mi ha invitato a tenere una conferenza su Einstein, posso soltanto presumerlo: la questione del «perché si desidera questa conferenza da me» è evidentemente intrecciata alla questione di come io debba tenerla. Ammesso che fossi invitato a giocare a scacchi in pubblico contro un grande maestro, diciamo contro Fischer o contro Spasskij, non avrebbe evidentemente senso per me studiare manuali sull'argomento, imparare aperture, l'Apertura Alekhine, il Controgambetto Falkbeer, la Difesa Siciliana eccetera, per la semplice ragione che non è me, ma il grande maestro che gli organizzatori vorrebbero vedere giocare a scacchi. Io non sarei che l'esca. E proprio la mia pochezza rivelerebbe nel modo più chiaro il suo gioco, la semplicità e l'eleganza con cui mi darebbe scacco matto eccetera. Il come dipenderebbe dal grande maestro, io dovrei limitarmi a una cosa: attenermi alle regole del gioco degli scacchi. Che il grande maestro vi si attenga è cosa certa, altrimenti non sarebbe un grande maestro. Non dovrei perciò studiare schemi e strategie scacchistiche; ciò che dovrei rispettare non sarebbe altro che un grado normale di ragione per non incorrere in un «torrematto» poco dopo l'apertura: non si tratta di un'allusione al mio nome ma di un certo sciocco modo di giocare che in capo a poche mosse consente di dare scacco matto. Solo con la ragione si può carpire al grande maestro il metodo con cui è solito procedere, se ne può analizzare il gioco. Allo stesso modo ora devo pormi nei confronti di Einstein, confidando nel fatto che lui e io siamo soggetti alle stesse regole di gioco, quelle della ragione. La partita, per quanto impari, ha senso. Einstein non è qualcosa di complicato ma qualcosa di complesso, qualcosa

di straordinariamente unitario; non esiste asserzione di Einstein che non lasci intendere l'unitarietà del suo pensiero; così posso descrivere in modo apparentemente arbitrario il suo destino intellettuale dicendo che è stato segnato dal fatto che, come figlio di genitori ebrei irreligiosi, fino a dodici anni fu religioso, poi, anche grazie alla lettura di Kant, perse la fede per aderire più tardi come fisico al Dio di Spinoza; inoltre, che in un primo tempo trascurò fino a un certo punto le matematiche per poi in seguito reclamare sempre più matematica. Questi dati di fatto rappresentano nella partita che gioco contro Einstein i primi tratti che mi colpiscono nel suo modo di giocare. Per un giocatore ferrato in matematica sarebbero forse più importanti altre caratteristiche, per esempio l'entusiasmo dell'undicenne per Euclide, per un fisico l'impressione fatta al fanciullo dall'ago di una bussola, per un filosofo l'affermazione contenuta nell'Autobiografia scientifica di Einstein che l'essenziale, nell'esistenza di un uomo del suo tipo, è costituito da ciò che egli pensa e da come egli pensa, non già da ciò che egli fa o subisce; caratteristiche che sembrano essere più significative per Einstein che non ad esempio la sua adesione al Dio di Spinoza. Se tuttavia ci rappresentiamo ciò che accade nel mondo come un gioco degli scacchi, sono anzitutto ipotizzabili due partite, una deterministica e una causale. Nel gioco deterministico siedono l'uno di fronte all'altro, intenti a lottare, due giocatori di scacchi perfetti, due rigidi e ottusi idoli divini del mondo primitivo, diciamo Ormuzd e Ahriman, oppure il principio del bene e quello del male, o il vecchio e il nuovo spirito del tempo, o la vecchia e la nuova classe sociale, o due computer perfetti eccetera. Gli uomini sono i pezzi degli scacchi, n questa partita essi sono determinati, sono conseguenze di considerazioni scacchistiche extraumane; che gli uomini compiano il bene o il male è indifferente, che siano i Bianchi o i Neri, essi sono determinati dalle stesse leggi: le regole del gioco degli scacchi. Le religioni manichee sono concezioni simmetriche, il bene e il ma e sono in equilibrio; due giocatori di scacchi perfetti non sono in grado di vincere l'uno sull'altro, rimangono eternamente in situazione di patta, in condizione di compresenza, le vittorie sono solo apparenti. Il mondo è determinato dalla predestinazione, al posto del caos regna un ordine spietato. Nella partita causale invece sono i pezzi stessi a giocare, essi sono le cause degli effetti che producono, le mosse buone sono le loro, gli errori sono i loro. I due giocatori perfetti coincidono con un solo giocatore che non gioca più la partita ma la arbitra, o meglio, la gioca in modo più delicato dei due giocatori del gioco deterministico: conduce la partita in veste di arbitro. In quanto tale egli non è necessariamente giusto, il mondo è un mondo decaduto, il caos è superiore all'ordine. Il fatto che il gioco non venga interrotto e rimosso dipende soltanto dalla pietà e misericordia dell'arbitro. Ma nessun principio può essere pietoso e misericordioso, può esserlo soltanto una persona. L'ebraismo e le religioni che ne scaturiscono sono perciò legate a

un Dio personale". Con la comparsa delle scienze naturali il torneo si fa più complesso: il Dio personale fa giocare contemporaneamente su due scacchiere, sulla scacchiera dello spirito e su quella della natura, sulla scacchiera della libertà e su quella della necessità naturale. Sulla scacchiera dello spirito ogni pezzo è, come prima, libero di decidere le mosse che vuole fare secondo le regole del gioco degli scacchi; un cattivo giocatore è anche un cattivo uomo, e Dio rimane suo arbitro, ogni pezzo deve subire l'effetto della propria azione, il gioco è in sé causale, mentre sulla scacchiera della natura i pezzi giocano ineluttabilmente, dal momento che le regole che li determinano sono date con le leggi della natura. Su questa scacchiera il gioco è di per sé causale, Dio potrebbe lasciar svolgere il gioco si limita invero a farlo partire, ma evidentemente non per sempre: un pensatore teologico non ha saputo immaginare l'imponente gioco degli scacchi senza un Dio che intervenga di tanto in tanto, per esempio correggendo di persona periodicamente le irregolarità nel sistema solare o rinnovando di quando in quando l'energia affinché l'essere sospinti in qua e in là dei pezzi non abbia fine. Questo pensatore teologico, che si dedicava pure all'alchimia e all'astrologia, è di gran lunga più famoso come fisico e matematico: il suo nome è Isaac Newton. Gottfried Wilhelm Leibniz, anch'egli un grande matematico, attribuiva a Dio perfino l'armonia prestabilita con il cui ausilio l'Onnipotente coordinava e sincronizzava, prima della creazione, i due giochi di scacchi, quello dello spirito e quello della natura, e ciò perché l'uomo è spirito e natura; un disperato tentativo di evitare il dilemma in cui il Dio personale finì progressivamente insieme all'idea che di lui ci si faceva: in quanto onnisciente, assolutamente misericordioso e onnipotente divenne sempre più astratto, e tuttavia, più diventava onnipotente, assolutamente misericordioso, onnisciente, mero principio, più incomprensibile doveva essere il fatto che egli ammettesse il male in generale. Il problema del perché il mondo non è perfetto si acutizzò: per un verso nella natura regnavano le leggi, per l'altro il caos irrompeva continuamente nel mondo muovendo dal libero spirito. Su questo sfondo va inteso il Dio di Spinoza, il quale ricusò il Dio del suo popolo. Rinunciò alla fede ebraica e non ne abbracciò un'altra. Si creò un'idea di Dio che rappresenta una nuova concezione del mondo. Se Dio era a un tempo rivelato e dimostrabile, in Spinoza è una costruzione intellettuale dedotta da assiomi, cui viene attribuita evidenza antologica attraverso il concetto di necessità. Dal concetto Spinoza desume l'essere. Il Dio logicamente fondato esiste ed è immediatamente certo. Gli attributi che Spinoza gli ascrive, il pensiero e l'estensione, sono gli aspetti di Dio che la ragione può comprendere, ma essi valgono solo per Dio: la sua estensione è infinita, altrimenti sarebbe divisibile; egli non è derivabile, altrimenti sarebbe mediato. Divisibilità e derivabilità spettano solo ai modi dei suoi attributi divini. In generale si pensa che il metodo geometrico che Spinoza applicò nella sua filosofia

abbia soltanto un senso formale; egli formulava assiomi, e dagli assiomi costruiva teoremi. Ma ci si lascia sfuggire che con il suo metodo geometrico egli riuscì a ottenere molto di più: l'opposizione bene male fu superata. Al Dio di Spinoza non serve una teodicea. Per questo Dio non esistono né il bene né il male. Se per lui esistesse tale opposizione, egli sarebbe di nuovo personale. Nell'uomo vale la stessa cosa, bene e male sono attributi, e come tali inscindibili dall'essenza, né più né meno di quanto le proprietà del triangolo lo sono dal triangolo. Il mondo di Spinoza è costruito con concetti, sintatticamente è il più comprensibile di tutti i mondi concepiti, ed è incomprensibile solo nel suo essere, poiché l'assioma Dio è la causa di questo mondo comprensibile soltanto nella misura in cui questo mondo appartiene al suo essere come all'essenza del triangolo appartengono le sue proprietà. A questo Dio Spinoza ascrive un mondo deterministico, non un mondo causale: solo in un mondo causale ha senso dedurre una causa da un effetto; in un mondo deterministico, ad esempio puramente geometrico, sarebbe assurdo asserire che il triangolo rettangolo è la causa del teorema di Pitagora. Perciò Spinoza rifiuta di parlare di una creazione e di un creatore. Né esiste in lui un libero arbitrio; l'uomo, in quanto modo dei due attributi divini, in quanto varietà caduca degli stessi, è determinato. Un uomo che immagina di essere libero assomiglia a un sasso che cade sulla terra e crede di volere cadere sulla terra.

Ma Spinoza non era fatalista. Anche se non accordava all'uomo il libero arbitrio, gli concedeva però a facoltà di conoscenza: per l'uomo pensante Dio è ciò che è più certo, l'unica cosa di cui non dubitare; buono è colui che sa, cattivo colui che non sa, agire male è agire in modo sbagliato, agire bene è agire in modo giusto, il male è sbagliato, né più né meno di una falsa soluzione geometrica. Un siffatto pensiero ha la sua coerenza: dobbiamo immaginare un Dio che non solo gioca a scacchi contro se stesso, ma che è anche egli stesso il gioco degli scacchi, regole e scacchiera in uno. Studiando le mosse del gioco si studia anche questo Dio; all'infuori del determinismo de gioco non è dato riscontrare nient'altro, sul giocatore non ci sono enunciati. Tanto più ci deve quindi indurre a riflettere il fatto che Einstein, nel 1929, alla domanda se credeva in Dio, rivolta a lui da un'agenzia di stampa, rispose che credeva nel Dio di Spinoza che si rivela nell'armonia legale dell'esistente, non in un Dio che si occupa dei destini e delle azioni degli uomini. Nel 932, sollecitato a scrivere su Spinoza, Einstein rifiutò con la motivazione che nessuno avrebbe potuto rendere giustizia a questo compito, dato che esso non richiedeva soltanto cognizione di causa ma anche una chiarezza, una grandezza d'animo e una modestia straordinarie. Spinoza, aggiunse, è stato il primo ad aver applicato coerentemente al pensare, al sentire e all'agire umani l'idea del vincolo deterministico di ogni accadere. E in una lettera del 1946 scrisse: «Spinoza è uno degli uomini più profondi e puri che il nostro popolo

ebraico abbia prodotto». Nel 1947 spiegò che l''dea di un Dio personale era un concetto antropologico che egli non poteva prendere sul serio. é era capace di immaginare una volontà o un fine esterni alla sfera umana. Le sue convinzioni erano affini a quelle di Spinoza: ammirazione per la bellezza e fede nella semplicità logica dell'ordine e dell'armonia che possiamo afferrare con umiltà e so tanto in maniera incompleta. Non vedo perché dovremmo attribuire a queste dichiarazioni di Einstein meno importanza che alle sue scoperte fisiche, dal momento che anche la seconda delle caratteristiche che mi hanno colpito fin dall'inizio della mia immaginaria partita a scacchi con lui rimanda in maniera indiretta a quanto sostanzialmente il suo pensiero vada messo in relazione con quello di Spinoza: il fluttuante rapporto di Einstein con la matematica. Se Spinoza credeva che pensiero ed estensione fossero due attributi di Dio che, pur essendo,accessibili alla ragione umana, non erano in grado di rendere interamente conto di Dio, il quale possedeva un infinito numero di altri attributi non riconoscibili all'uomo, allora questo Dio di Spinoza che egli chiama anche «sostanza», naturalmente senza pensare a nulla di materiale è a tutti gli effetti affine alla «cosa in sé» di Kant, termine con cui Kant intende l'oggetto in sé. Ma proprio Kant era dell'opinione che non le cose in sé, ma solo il loro fenomeno fosse conoscibile. Inoltre tendiamo a interpretare diversamente pensiero ed estensione, che per Spinoza sono i due attributi di Dio a noi noti: chi pone l'estensione presuppone materia e spazio, chi pone il pensiero presuppone il tempo, perché al di fuori del tempo non c'è pensiero. Spazio e tempo però sono importanti soprattutto per due pensatori, Kant e Einstein. Ecco allora che nella mia conferenza, che volevo tenere in termini il più possibile semplici, devo occuparmi di due dei pensatori sicuramente più difficili; senza sapere quale dei due io sia più portato a fraintendere. Per riferire al parallelo del gioco degli scacchi: d'un tratto non devo più misurarmi con Fischer o Spasskij ma con Fischer e Spasskij. Se in Kant sensibilità e intelletto rappresentano i due tronchi della nostra conoscenza, che forse nascono dalla stessa radice, spazio e tempo rappresentano le forme necessarie della nostra intuizione sensibile, il materiale a priori che permette all'intelletto, con l'ausilio delle sue forme a priori del pensiero, di costruire la matematica e di conoscere i nessi fisici. Kant sostituisce la metafisica con la matematica e la fisica. Per Kant l'inferenza dei metafisici dal pensiero a un essere che sta dietro l'esperienza è impossibile: Dio è indimostrabile. Per contro, la matematica è possibile in quanto esprime soltanto se stessa, essa e una costruzione a priori di concetti che richiede soltanto di essere priva di contraddizioni interne''; e la possibilità della fisica si fonda sul fatto che l'intelletto prescrive le leggi alla natura. La natura appare nel nostro pensiero. Tuttavia, nella misura in cui quelle dell'intelletto sono leggi matematiche a priori, anche le leggi empiriche della natura appaiono nella matematica necessariamente a priori. Quella kantiana è una fisica del fenomeno, anche

spazio e tempo sono fenomeni, strutture fondamentali dell'intuizione, per così dire fenomeni dietro i fenomeni. Di conseguenza nemmeno il gioco con riferimento alla nostra parabola scacchistica è il gioco, bensì il fenomeno del gioco. A Kant non interessa sapere se esiste un giocatore di scacchi perfetto che gioca la partita oppure un arbitro perfetto che guida la partita, se la vera partita è giocata in modo deterministico o causale, col pensiero non si può giungere a nulla in questo caso; né se le regole vengono davvero rispettate rigorosamente oppure se a noi sembra soltanto che esse vengano rispettate rigorosamente (con un paradosso si potrebbe dire che esse appaiono deterministicamente causali), o se la superficie di gioco è infinita o no, se il gioco ha avuto inizio oppure se è giocato da sempre, se mira allo scacco matto o a una situazione di patta.

Nel tentativo di trovare una risposta a questa I domanda, l'intelletto s'imbatte in antinomie.

Per il resto, le regole degli scacchi non sono date dal gioco, ma sono poste dal nostro intelletto; ne è ipotizzabile un'altra superficie di gioco, oppure come forse più esattamente dovremmo dire ai tempi di Kant non esistevano appigli per pensare un'altra superficie di gioco anche se risulta problematico mettere sullo stesso piano lo spazio assoluto di Newton, che è «in sé», e lo spazio a priori di Kant. In generale Kant non andrebbe giudicato tanto sulla base delle sue conoscenze, quanto su quella dei suoi presentimenti; il tempo confuta tutto ciò che è dimostrato, soltanto i presentimenti restano. La differenza fra Kant e Einstein non sta nel fatto che l'uno presupponeva uno spazio euclideo e l'altro uno spazio non euclideo, bensì, principalmente, nel rapporto che essi istituivano fra la matematica e la realtà. Nella sua Autobiografia scientifica Einstein enuncia il suo credo epistemologico: «lo distinguo», comincia col dire, «da una parte la totalità dei concetti e delle proposizioni che sono enunciati nei libri». I rapporti interni fra i diversi concetti e proposizioni sono di natura logica, e il compito del pensiero logico è strettamente limitato a stabilire tutte le connessioni interne fra concetti e proposizioni secondo regole ben definite, che sono appunto quelle della logica». Quindi prosegue affermando che i concetti e le proposizioni hanno acquistato il loro contenuto solo attraverso la loro relazione con le esperienze sensibili. La connessione fra tali esperienze sensibili e i concetti e le proposizioni legati secondo le regole della logica è, a suo dire, puramente intuitiva, non è essa stessa di natura logica. Ciò che distingue la vuota fantasia dalla «verità» scientifica è il grado di certezza con cui questa connessione intuitiva può essere compiuta, e null'altro. Poi afferma quanto segue: «Il sistema di concetti è una creazione dell'uomo, né più né meno delle regole di sintassi che costituiscono la struttura dei sistemi di concetti». Sebbene i sistemi concettuali siano completamente arbitrari da un punto di vista logico, essi sono intesi a permettere la coordinazione più completa e quanto più

possibile certa (intuitiva) con la totalità delle esperienze dei sensi; in secondo luogo sono intesi a raggiungere la maggiore economia possibile dei loro elementi indipendenti da un punto di vista logico (concetti fondamentali e assiomi), cioè dei concetti non definiti e delle proposizione non derivate. Una proposizione e corretta se, entro un certo sistema logico, viene dedotta secondo le regole logiche accettate. La verità contenuta in un sistema corrisponde alla certezza e alla completezza con cui è possibile coordinarlo con la totalità dell'esperienza. Una proposizione corretta deriva la sua "verità" da quella contenuta nel sistema a cui appartiene»?

Signore e signori, un parallelo non è un'analogia, è un procedimento sintetico per parlare in termini il più possibile comprensibili di questioni molto difficili; e tra le cose più complicate in cui l'uomo si fa coinvolgere c'è la matematica. Sapevo che la mia conferenza non sarebbe risultata veramente facile, per voi e per me, e proprio per questo mi attraeva tenerla; il fatto di operare con il parallelo scacchistico è stata un'idea, una trovata drammaturgica suggeritami dalla complessità del tema; che le trovate si lascino giustificare, ammesso che ciò accada, solo a posteriori, è nella loro natura; tiro un sospiro di sollievo, anche stavolta mi è andata bene. Infatti se Einstein parla di un sistema di concetti come di una creazione dell'uomo che, per quanto in sé logica, è di per sé completamente arbitraria dal punto di vista logico, io non sono in grado di dire se un sistema concettuale come la matematica, che in sé è logica, sia di per sé del tutto arbitrario dal punto di vista logico. Posso tuttavia affermarlo con certezza del gioco degli scacchi. Le sue regole sono del tutto arbitrarie dal punto di vista logico, e non solo le regole, anche la superficie di gioco, mentre il gioco è in sé logico: rappresenta un confronto intellettuale, in sé logico, secondo regole scelte in maniera arbitraria a cui i due avversari si attengono. Gli scacchi sono una guerra idealizzata, richiedono tattica, strategia, freddo calcolo e intuizione. Siamo così giunti al principale dogma dell'epistemologia di Einstein, la convinzione che le esperienze sensibili possano essere riferite solo intuitivamente, non logicamente, a un sistema di concetti in sé logico ma di per sé arbitrario dal punto di vista logico. Ora, cos'è un'esperienza sensibile nel gioco degli scacchi? Una mossa inaspettata dell'avversario che porta a una costellazione non prevista nello svolgimento della partita. L'intuizione è un concetto appartenente a una sfera che in generale separiamo dall'elemento logico, quella dell'elemento artistico e dell'elemento religioso. L'intuizione è l'afferrare immediato senza riflessione; nella sfera religiosa equivale all'illuminazione, in quella artistica all'idea originale, negli scacchi alla mossa geniale. Ora naturalmente è possibile che anche un giocatore ordinario riesca a fare una mossa geniale, ma allora non parliamo di intuizione bensì di caso. Se gli riesce una mossa geniale per la seconda volta, parliamo di fortuna. Solo quando gli riescono spesso mosse geniali il giocatore ordinario diventa ai nostri occhi un giocatore geniale, che

crediamo capace di mosse intuitive poiché queste avvengono in modo deduttivo a partire da una visione d'insieme della partita ma non avvengono al di fuori della logica. Sarebbe più appropriato definirle un azzardo logico; manca il tempo per garantirle completamente dal punto di vista logico. Perciò una mossa intuitiva di un giocatore geniale può sempre rivelarsi sbagliata nello svolgimento ulteriore del gioco. Dubito, tuttavia, che esista un'intuizione completamente sganciata dalla sfera logica. Fatta questa premessa, possiamo immaginare una partita a scacchi in cui Einstein gioca contro il Dio di Spinoza. Un esperimento di pensiero che mi permetto di fare in una sede in cui gli esperimenti di pensiero sono legittimi o dovrebbero esserlo, tuttavia non per illustrare le leggi fisiche di Einstein ma per delineare il destino del suo pensiero con l'aiuto di una parabola. L'esperimento di pensiero non è semplicissimo. Se il Dio di Spinoza non è soltanto un giocatore di scacchi perfetto che gioca con se stesso, ma riunisce in sé anche pezzi, regole e scacchiera, allora Einstein, giocando con questo Dio, viene integrato egli stesso nel gioco, ne diventa parte; il Dio di Spinoza gioca con Einstein contro se stesso. Il credo epistemologico di Einstein diventa metafisica, il primo attributo di Dio accessibile all'uomo, il pensiero, corrisponde al pensiero umano. Le regole del gioco e con esse gli scacchi sono sì scelti in maniera arbitraria da Dio, ma sono in sé logici, vale a dire, con riferimento agli scacchi, deterministici. Se Dio avesse scelto un gioco di dadi, le regole sarebbero statistiche. Anche l'uomo deve scegliere; il gioco scelto da Dio decide se la sua scelta è quella giusta. Tuttavia, dal momento che quasi tutte le mosse del gioco di Dio sono riproducibili nel gioco degli scacchi deterministico dell'uomo, Einstein considera gli scacchi il gioco scelto da Dio, esso ha «contenuto di verità», ed egli accetta la partita convinto che anche quelle mosse di Dio, le impressioni sensibili, che sembrano contraddire le regole del gioco possano essere replicate sulla scacchiera; e comincia la partita confidando di andare incontro a una sfida leale; e se l'Alfiere avversario sulla casa bianca si muove sulle case nere e poi di nuovo su quelle bianche, o se un Cavallo balza con una mossa da una casa bianca a un'altra casa bianca, allora questi fenomeni non sono indici di un errore divino ma di una errata interpretazione del gioco divino. Dal momento che Dio si attiene alle regole del gioco degli scacchi, le apparenti irregolarità di, Dio che sono state notate devono dipendere dal suo secondo attributo, l'estensione. Questo attributo è qualcosa di indeterminato. Forse è possibile avere una cognizione di questo attributo applicando il primo attributo, il pensiero, le regole del gioco degli scacchi, al secondo. Einstein segue questa intuizione. Immagina una superficie di gioco sulla quale le incongruenze notate nelle regole tornano: un nastro di Mobius, vale a dire una superficie sulla quale è possibile passare da un lato all'altro senza oltrepassare il bordo. Su questa superficie di gioco le mosse di Dio si possono effettuare senza cambiare le regole: l'Alfiere bianco sulla casa

bianca si sposta ora sulle case bianche ora su quelle nere. Einstein vede confermata la sua fede: «Sottile è il Signore, ma non malizioso». «La natura nasconde i suoi segreti non perché ci inganni, ma perché è essenzialmente sublime». «Quello che c'è, nel mondo, di eternamente incomprensibile, è che esso sia comprensibile». Ma ora, nella nostra parabola, Einstein viene messo di fronte a una nuova concezione. Se Kant, nel nostro parallelo, non si è limitato a dimostrare l'indimostrabilità di un giocatore di scacchi perfetto o di un arbitro personale, ma ha altresì rifiutato di attribuire al gioco degli scacchi oggettività al di fuori della ragione umana, ecco allora che improvvisamente si pone la questione di sapere se la partita a scacchi causale, quella in cui sono i pezzi stessi a giocare, sia possibile in generale. Indipendentemente dal fatto che si pensi la partita in termini causali, come una successione di cause ed effetti, o in termini deterministici, come una catena di deduzioni, qualcuno deve giocare il gioco in prima persona al di fuori della partita, con o senza avversario, non importa. Tuttavia i pezzi stessi sono dentro la partita, per essi il gioco si presenta in tutt'altro modo, essi catturano pezzi e vengono catturati da pezzi, sono coinvolti in una battaglia impietosa, non possono sapere nulla del piano di battaglia che li guida, ammesso che esista; supporre questo, nel tumulto della battaglia, è pura metafisica, ciascuno avanza a fatica secondo le proprie regole, il Pedone secondo le regole del Pedone, una Torre secondo le regole della Torre eccetera; col tempo i pezzi sanno per esperienza come si comportano gli altri, ma il loro sapere è vano: un incredibile numero di posizioni diverse è possibile, una visione d'insieme è concepibile solo in via ipotetica, gli eventi fortuiti aumentano a dismisura, gli errori in maniera incredibile; un mondo di incidenti e catastrofi prende il posto di un sistema causale o deterministico". E solo con i calcoli probabilistici, con la statistica, che si può venire a capo di questa partita.

Signore e signori, un parallelo non andrebbe tirato troppo per i capelli. Se Einstein non si rassegnò mai all'idea della frattura che attraversa la fisica, se le descrizioni complementari che risalgono alla sua interpretazione del concetto di quanto del 1905 lo disturbavano, se quattro anni prima della sua morte scrisse all'amico Besso: «Dopo ormai cinquant'anni di speculazione cosciente, non mi sono ancora avvicinato di un palmo alla risposta alla questione "che cosa sono i quanti di luce?" ». Oggi in verità qualsiasi pezzente crede di saperlo, ma si inganna»; se, infine, Einstein accettò soltanto come transitoria la contraddizione inerente al fatto che le leggi del macrocosmo sono rappresentabili in termini deterministici, quelle del microcosmo in termini statistici, questa posizione trova il suo fondamento nel pensiero di Einstein: chiedersi se la complementarità che oggi riscontriamo nella fisica non gravi sullo stesso pensiero umano; chiedersi se non incorriamo sempre di nuovo inevitabilmente in antinomie, è un'altra questione. La fede di Einstein che Dio non giocasse a dadi formula con cui espresse la sua obiezione contro la

meccanica quantistica, e la sua convinzione che le leggi della natura potessero essere descritte mediante intuizione e non necessariamente, come in Kant, in termini matematici, sono una cosa sola, l'espressione dello stesso pensiero unitario. L'intuizione, non la logica, è il suo destino, o meglio l'avventura logica, non la garanzia logica. Einstein non accettava, egli si ribellava. A Berna, in veste di funzionario federale di terza classe dell'Ufficio brevetti, nelle cui sale si svolgeranno prossimamente le celebrazioni per il suo centesimo anniversario e in quale altro luogo potrebbero svolgersi?, se la cavava con pochissimi concetti matematici; egli era un pensatore puramente fisico, influenzato da David Hume e da Ernst Mach. Tuttavia, più Einstein si spingeva innanzi, più la matematica divenne necessaria per lui. Il suo passo dalla teoria della relatività particolare a quella della relatività generale, l'esatta formulazione del nesso fra relatività e gravitazione, si rivelarono così difficili dal punto di vista matematico che dopo sette anni di lavoro divennero possibili solo grazie all'aiuto di matematici quali Grossmann e Minkowski, finché, dopo aver passato trent'anni abbozzando e confutando una teoria generale del campo dopo l'altra, in età avanzata Einstein esclamò disperato: «Mi serve più matematica». Se dall'empirico era pervenuto mediante intuizione all'a priori, ora cercava di pervenire mediante intuizione dall'a priori all'empirico. Infatti, chiedersi se la totale geometrizzazione dei fenomeni fisici fosse di per sé possibile o, per usare i termini di Einstein, se la strada di una descrizione completa della realtà fisica sulla base del continuo si fosse rivelata percorribile in generale, significa porsi un interrogativo matematico e di conseguenza a priori, al quale però si può rispondere solo a partire dall'empirico". «E c'è qualcos'altro», scrive Einstein, «che ho imparato dalla teoria de la gravitazione: nessun insieme di fatti empirici, per quanto ricco, può mai portare all'impostazione di equazioni così complicate». Una teoria può essere verificata dall'esperienza, ma non esiste alcun modo per risalire dall'esperienza alla costruzione di una teoria. Equazioni di tale complessità, come sono le equazioni del campo gravitazionale, possono essere trovate solo attraverso la scoperta di una condizione matematica logicamente semplice, che determini completamente o quasi completamente le equazioni. Una volta in possesso di condizioni formali abbastanza forti, non c'è bisogno di una grande conoscenza dei fatti per costruire una teoria». Ora però la matematica, che è l'espressione più esatta della fantasia umana, e che ha una capacità illimitata di finzione, rivela due aspetti: uno logico a priori e uno estetico. Quello logico a priori le permette di erigere l'imponente edificio concettuale alla cui costruzione continua a lavorare, la sua estetica la rende idonea a operare prescindendo dall'empirico; la bellezza della matematica sta nella sua idealità. Non per nulla Platone le ha assegnato il regno delle idee, il regno dei modelli di cui il mondo materiale rappresenta soltanto il regno delle immagini. La matematica, che era ritenuta in sé

priva di contraddizione e dunque «vera»!", indusse soprattutto la filosofia mistica nella tentazione di vedere la «cosa in sé» in numeri e forme geometriche, di confondere la matematica con la metafisica. Se potesse realizzarsi il tentativo di Einstein di una descrizione esauriente della realtà fisica sulla base del continuo, oppure il tentativo opposto di pervenire a una formula universale muovendo dalle particelle elementari, la fisica diventerebbe un caso particolare della matematica, ma con ciò anche una pura estetica; come tale essa pretenderebbe inoltre di essere considerata metafisica: l'antico sogno che l'estetica e la metafisica, la bellezza e la verità siano una cosa sola si realizzerebbe.

Così anche l'attaccamento di Einstein a un'immagine de mondo fisico di tipo continuo non ha un fondamento soltanto estetico ma anche metafisico; in età avanzata, giudicando il modello atomico di Bohr, Einstein dice che, ai suoi occhi, esso rappresenta ancora la più alta forma di musicalità nella sfera del pensiero. E un Dio che gioca a dadi non ha ragione di esistere, secondo lui, in un mondo continuo e deterministico. Significa il caos che l'ebreo Einstein come l'ebreo Spinoza rifiutano. La ribellione contro il caos, un tempo incarnato da un Dio imponderabile, che solo una stretta osservanza delle leggi può mitigare, è una ribellione eminentemente ebraica. Ma Einstein chiude anche la serie dei pensatori che cercarono di rendere nuova mente possibile la metafisica, dopo che Kant l'aveva confutata. Jaspers fa notare che i filosofi dell'idealismo tedesco si animarono a contatto con Spinoza. Per Hegello spinozismo era l'inizio essenziale del filosofare. Di Einstein si può forse d're che, animato da Kant, la sua evoluzione lo portò verso Spinoza. Nel 1918, in occasione della cerimonia ufficiale per il sessantesimo anniversario di Planck, egli affermò: «L'uomo cerca di formarsi, in una maniera che gli sia in qualche modo adeguata, un'idea semplificata e perspicua del mondo, e di superare in questo modo il mondo della vita personale, cercando di sostituirlo fino a un certo grado con questa idea». Ciò è quanto fanno i pittori, il poeta, il filosofo speculativo e lo studioso della natura, ciascuno alla sua maniera. [...] Compito supremo del fisico è pertanto cercare quelle leggi elementari più universali dalle quali si possa ottenere mediante pura deduzione l'idea del mondo. A queste leggi elementari non conduce nessuna via logica ma solo l'intuizione basata sull'immedesimazione con l'esperienza. [...] Il desiderio ardente di contemplare quell'armonia prestabilita è la fonte della costanza e della pazienza inesauribili con cui vediamo Planck dedicarsi ai problemi più universali della nostra scienza [...]. Lo stato d'animo che rende capaci di tali prestazioni è simile a quello del religioso o dell'innamorato: lo sforzo quotidiano non deriva da un proposito o da un programma ma da un bisogno immediato».

Signore e signori, queste di Einstein sono parole semplici. Ma Einstein ha il diritto di usare parole semplici. Anche a sua famosa equazione, energia uguale massa per la velocità della luce elevata al quadrato,

E=mc2, è semplice e, nella sua semplicità, di sublime bellezza. Ma quanto pensiero si nasconde qui dietro! Non solo il pensiero di un singolo, più ancora il pensiero di tanti secoli, e oltretutto essa simboleggia un pensiero che più di ogni altro ha cambiato il mondo, cosmologicamente, avendo condotto non a contemplare l'armonia prestabilita, come sperava Einstein, ma alla visione di un'esplosione prestabilita, a un mostruoso universo deflagrante pieno di supernove, collassi gravitazionali, buchi neri, a un universo delle fini del mondo che di anno in anno si rivela più inquietante, più insidioso, come si è tentati di dire personificandolo; antologicamente, per quanto riguarda l'esistenza dell'uomo sul nostro pianeta, essendo il suo mondo, che Einstein ammirava in quanto «comprensibile», diventato così palesemente comprensibile e così palesemente manipolabile che l'umanità si è vista infine posta di fronte al quesito se sottomettersi alla ragione o essere la causa del proprio declino. È un paradosso del nostro tempo che questa immagine del mondo, all'interno della quale siamo disegnati, ridicoli scarabocchi appena riconoscibili in qualche suo angolo, che questo spaventoso labirinto in cui brancoliamo sempre più inermi e disperati, provenga, non in ultimo, da un uomo che aveva il dono di parlare semplicemente, e ciò proprio perché, come nessuno prima di lui, si inoltrava nell'invisibile. Tanto più sul serio dobbiamo perciò prendere Einstein quando, nel 1947, afferma di credere che dobbiamo accontentarci delle nostre vedute e conoscenze imperfette e considerare i valori e i doveri morali come problemi puramente umani, i più importanti fra tutti i problemi umani. Non esistono, bisogna aggiungere, problemi che non siano umani, anche quelli matematici e fisici sono tali. Così non esiste altra strada, all'infuori di quella del pensiero, che conduca a Einstein. Qui si decide il suo e il nostro destino. Oggi egli viene associato alla fisica classica. L'esperimento ripetutamente fallito che Michelson fece intorno alla fine del secolo scorso, il quale doveva dimostrare t'etere, dimostrò che l'etere non esiste: la teoria della relatività può anche fare a meno dell'etere. Forse il fallimento del tentativo di Einstein di elaborare una teoria generale del campo è il suo maggiore contributo alla fisica. La fisica odierna lavora con mezzi e impianti tecnici di cui Einstein non poté mai disporre. Le scoperte nei giganteschi sincrotroni si rincorrono, particelle elementari sempre più piccole vengono individuate dai computer ed entro breve verranno anche interpretate da essi; si spera di trovare finalmente ciò che è davvero incomposto, l'atomo indivisibile dei Greci, il punto insieme fisico e metafisico a partire dal quale si potrebbe costruire e addirittura trasformare il mondo. Se questa impresa faustiana fallisse, questo fallimento sarebbe più infausto del solitario fallimento di Einstein. Il suo è stato un fallimento grandioso, non disponendo egli d'altro che della sua scrivania. Ma egli dimostrò forse per primo, ancorché contro la sua visione, che non può esistere un metodo unitario. Hermann Weyl, che fu anch'egli professore al Politecnico Federale, scrisse: «La natura dualistica

della realtà rende conto del fatto che non possiamo concepire un'immagine teorica dell'esistente se non sullo sfondo del possibile». Ciò non significa altro se non che non riusciamo ad andare oltre i fenomeni. Signore e signori, vi ringrazio della vostra attenzione. Può darsi che vi aspettaste da me una conferenza un po' diversa. Ma chi si occupa di Einstein, deve affrontarlo senza temere di sbagliare. E vostro diritto sorridere di lui, ma è mio diritto celebrarlo.

Osservazioni sulla conferenza

Nota 1. Assumendo che le case bianche o nere significhino azioni buone o cattive, l'Alfiere bianco per esempio rappresenta il santo; si può spostare solo in diagonale, quindi solo nelle case bianche, e non può che fare il bene. Il suo inquietante avversario è l'Alfiere nero nella casa bianca; egli fa solo il bene ma non gli serve a niente, è cattivo e resta cattivo. L'Alfiere bianco nella casa nera fa solo il male e, ciò nonostante, è bianco, la sua anima non si macchia, mentre l'Alfiere nero nella casa nera è cattivo e fa solo il male. Il Re gode di una libertà di movimento limitata, non è Re in ragione delle sue qualità, ma destinato, determinato a essere Re. La Donna è l'eroina, essa possiede le maggiori possibilità di movimento eccetera.

Nota 2. Una conferenza è un azzardo. A differenza della parola scritta, deve avere un effetto di immediatezza. L'immediatezza ha come conseguenza l'impossibilità di evitare generalizzazioni, ragion per cui, nelle mie conferenze, opto preferibilmente per la parabola. Così anche l'affermazione che l'ebraismo e le religioni che ne scaturiscono (cristianesimo e islam) sono causali va intesa come generalizzazione necessaria ai fini della resa drammaturgica della conferenza. Determinismo e causalità sono concetti filosofici, non religiosi; il fatto che siano presenti nelle religioni è un problema teologico, non religioso. Da un punto di vista teologico rivela forti tratti deterministici, accanto a quelli causali, soprattutto l'islam, ma anche il cristianesimo: l'ortodossia islamica rifiuta le leggi della natura. Allah lascia cadere immediatamente un sasso sulla terra; la dottrina della predestinazione non svolge un ruolo solo in Agostino e in Calvino, dà filo da torcere anche a Karl Barth. Se la predestinazione trae origine dal logoro concetto di onniscienza attribuita a Dio, al contrario, con l'insediamento del diavolo, a titolo di quasi seconda divinità, il cristianesimo acquisisce un'ulteriore componente causale: Dio e il diavolo non sono solo arbitri, sono piuttosto il buono e il cattivo osservatore importuno che si trovano alle spalle di ogni giocatore. Il punto è a quale delle due voci costui dà ascolto; di solito egli dà ascolto alla voce del diavolo; questi è, infatti, nella religione cristiana, per così dire un campione del mondo degli scacchi, seppure non perfetto, tuttavia quasi perfetto, che viene vinto solo nella battaglia finale, quando all'arbitro piace mostrare una volta per tutte la sua arte perfetta. Tutto ciò appare medievale; ma non solo la Chiesa cattolica insiste nel non rinunciare alla figura del diavolo, anche Karl Barth vede in esso il «rifiuto esistente di Dio». Tra l'altro, il connubio fra determinismo e causalità si riscontra anche altrove, per esempio nella leggenda di Edipo: Edipo è determinato dal destino che parla per bocca dell'oracolo; nella misura in cui egli cerca di sfuggire al responso dell'oracolo, agisce in maniera causale.

Nota 3. La teodicea di Leibniz è la trovata metafisica di un grande matematico. Come per Spinoza, anche per Leibniz Dio è logicamente necessario, mentre il mondo è necessario solo ipoteticamente. Sono pensabili infiniti altri mondi perché, a differenza di Dio, il mondo è finito. Il mondo, in quanto finito, non può essere perfetto, lo può essere solo Dio in quanto è qualcosa di infinito. Il mondo non può che essere il migliore dei mondi pensabili. Simili idee affiorano nella odierna cosmologia, per esempio sotto forma di argomenti insoliti: «Uno dei problemi fondamentali della cosmologia è il fatto che l'universo è isotropo, cioè le sue proprietà sono in ampia misura identiche in tutte le direzioni». E' quanto può essere dimostrato con grande precisione sulla base di misurazioni recentissime, sebbene la teoria preveda una struttura anisotropa per tutti i modelli di universo con una probabilità di esistere maggiore di zero. Un'ipotesi estremamente interessante per la soluzione di questo dilemma è stata avanzata recentemente dagli astrofisici C.B. Collins e S.W Hawking dell'Università di Cambridge. In una pubblicazione contenuta nel numero di marzo della rivista "The Astrophysical Journal", essi dimostrano che l'isotropia dell'universo è una conseguenza diretta della sua velocità di espansione.

Questa si trova esattamente nello spazio compreso fra la velocità che genera un'espansione infinita e quella che dà luogo a una singolarità dovuta a un collasso gravitazionale. Tenuto conto che solo una velocità di espansione "intermedia" consente la formazione di galassie, anche l'esistenza di stelle, pianeti e forme di vita è una conseguenza diretta dell'isotropia dell'universo. La scarsa probabilità di esistere di un siffatto sistema può essere neutralizzata dall'ipotesi che esistano non un solo universo ma infiniti universi. (Neue Ziircher Zeitung, 24 settembre 1973). Un esempio divertente di come le idee riemergano ciclicamente.

Nota 4. Se Jaspers, parlando delle origini filosofiche di Spinoza, sostiene che «si può indicare la fonte da cui provengono quasi tutte le idee di Spinoza: dallo stoicismo egli apprese l'atteggiamento fondamentale dell'indifferenza basato sulla ragione, dalla Bibbia l'idea del Dio unico, dalla scolastica concetti come sostanza, attributo, modo, natura naturans e natura naturata, da Giordano Bruno l'infinità del mondo, da questo e da Leone l'Ebreo a dottrina dell'eros, da Bacone il metodo empirico e il rifiuto di ogni pregiudizio, da Cartesio la distinzione di estensione e pensiero e il rispetto per la matematica come la certezza stessa, da Machiavelli e da Hobbes l'idea dello Stato», dobbiamo aggiungere che il principale motore del suo pensiero fu il superamento dell'ebraismo religioso da cui proveniva: senza i tre millenni di confronto critico del pensiero ebraico con la «finzione Dio», Spinoza è impensabile, come lo è senza il Talmud, la Cabala, Maimonide (che insegnava anch'egli che di Dio non si poteva appurare niente) eccetera». Non è importante soltanto da dove si prende,

ancora più importante è contro che cosa si combatte. Il pensiero di Spinoza è sostanzialmente una ribellione contro l'ebraismo e pertanto un risultato del pensiero ebraico, come il pensiero di Einstein. (Lo stesso potremmo dire del pensiero di Marx e di Freud; si tratta della stessa corrente di pensiero dalle molteplici ramificazioni, di un «delta di pensiero», di uno dei più fertili paesaggi di pensiero che conosciamo). Anche Einstein insorse contro l'ebraismo religioso. Il fatto che solo a causa dell'antisemitismo egli abbia cominciato a sentirsi ebreo e sia diventato sionista, tanto che lo Stato di Israele lo pregò di accettare la carica di presidente, fa parte delle contraddizioni a cui lo costrinse il suo tempo, in cui rientra anche la sua celebre lettera a Roosevelt che condusse alla costruzione della bomba atomica, unitamente alla sua reazione quando la bomba fu sganciata, il suo «Ahimè» manifesta una condizione di assoluta inermità. Einstein stesso era un pacifista convinto. Il fatto che sia diventato cittadino svizzero per sfuggire al servizio militare tedesco, e che neanche in seguito abbia rinunciato a questa cittadinanza, non manca d'ironia: per la Svizzera di oggi non c'è niente di più sospetto dei pacifisti (e per molti dei sionisti).

Nota 5. Spinoza prese i due attributi di Dio, pensiero ed estensione, da Cartesio, nel quale sono le due sostanze create da Dio. In Spinoza il tempo spetta solo ai modi degli attributi, alle singole cose che, in quanto finite, soggiacciono al tempo, sono temporali, mentre la sostanza è atemporale, eterna. Sostanza, attributo, modo: il pensiero di Spinoza è grammaticale, trova una soluzione grammaticale ma non logica. Nasce spontaneo il pensiero di definire il suo metodo non geometrico ma grammaticale, laddove si pone l'interrogativo se l'opposizione fra geometria euclidea e non euclidea non andrebbe descritta in un qualche modo in maniera analoga; un interrogativo da scrittore, certo, che mi permetto di avanzare perché, impegnato nel mio mestiere, troppo spesso dubito della validità della grammatica, troppo spesso essa mi mostra la sua impotenza, troppo spesso la sua tirannide: vuole impormi ciò che pensa invece di lasciarmi scrivere ciò che io penso.

Nota 6. La concezione kantiana della matematica, «la conoscenza filosofica è la conoscenza razionale per concetti, quella matematica per costruzione dei concetti», avrebbe ammesso senz'altro una geometria non euclidea. Se egli l'avesse conosciuta, avrebbe probabilmente esteso il concetto di intuizione umana; di quest'ultima fa infatti parte a tutti gli effetti anche l'intuizione matematica astratta, la fantasia matematica che permette alla matematica di andare oltre l'intuizione sensibile.

Nota 7. Il credo epistemologico di Einstein si chiude con queste parole: «Una nota di carattere storico». Hume vide chiaramente che alcuni concetti, come ad esempio quello di causalità, non si possono dedurre con

metodi logici dai dati dell'esperienza. Kant, essendo fermamente convinto che certi concetti fossero indispensabili, e che fossero proprio quelli che si erano dimostrati tali nella pratica, li interpretò come le necessarie premesse di ogni tipo di speculazione, e li distinse dai concetti di origine empirica. Lo sono convinto, invece, che questa distinzione sia erronea, cioè che non ponga il problema nei suoi giusti termini. Tutti i concetti, anche quelli più vicini all'esperienza, sono dal punto di vista logico convenzioni liberamente scelte, come appunto nel caso del concetto di causalità da cui ebbe origine quest'ordine di problemi». Interessante qui è anche il suo rimando a Kant. Questi voleva assicurare un fondamento filosofico alla fisica newtoniana. Che tutti i cambiamenti avvengano secondo la legge del nesso di causa ed effetto vale sia per Kant all'interno dell'esperienza, sia per la «forza di gravità» di Newton. Nella misura in cui quest'ultima viene sostituita da Einstein con la geometria dello spazio, da causale diventa deterministica: si deduce dalle proprietà del continuo spaziotemporale. Tuttavia, dal momento che la «curvatura» di questo continuo spazio temporale è causata dalla presenza della materia, la materia diventa la causa dello spazio per la quale non esiste più nessuna causa, diventa *causa sui*, analogamente alla *causa sui* con cui Spinoza intende il suo Dio. L'odierna teoria di un Big Bang, di un'esplosione originaria che segna l'inizio di spazio e tempo, pone il mondo in termini sia causali sia deterministici, vale a dire che a differenza fra causalità e determinismo è uno scontro apparente che ha luogo solo nella sfera della logica, una faccenda grammaticale che si presta a ogni disputa ideologica e a ogni conferenza.

Nota 8. Se immaginiamo una partita a scacchi fra i pezzi, insieme al piano di gioco, di cui essi non possono sapere nulla, crolla anche l'«ordine temporale» della partita. Tutti i pezzi giocano contemporaneamente, vale a dire appena vedono una possibilità di muoversi.

Nota 9. Se Einstein, nel suo saggio Geometria ed esperienza, dice che «nella misura in cui le proposizioni matematiche si riferiscono alla realtà, esse non sono certe, e nella misura in cui esse sono certe, non si riferisco no alla realtà», e se Rudolf Carnap, nei suoi Fondamenti filosofici della fisica, ne deduce che esistono due geometrie, una matematica e una fisica, questa opinione non mi convince del tutto; mi sembra che esista solo una geometria, quella non euclidea, di cui quella euclidea è un caso particolare. Quali leggi geometriche vadano applicate alla realtà è un'altra questione su cui decide l'esperienza, senza modificare nulla della geometria. Anche la realtà sembra darmi ragione; a proposito della mia visita al CERN: «Capitiamo in una sala piena di computer, i risultati elaborati vengono trasmessi a un certo punto a un fisico o, più precisamente, a uno specialista fra i fisici nucleari, oppure inviati a uno specialista di una qualche università, oppure, per essere ancora più precisi,

all'équipe che egli dirige perché ogni specialista al giorno d'oggi dirige un'équipe di specialisti (oggigiorno, per quanto specializzato uno sia, nel suo ambito specialistico esistono comunque altri ambiti specialistici, che producono comunque altri specialisti eccetera), con un matematico all'estremo sfondo dell'équipe, che verifica la correttezza matematica del lavoro di tutti questi specialisti, come una sorta di padre gesuita della scienza, dal momento che ogni enunciato fisico deve essere anche corretto in termini matematici, come un tempo ogni enunciato teologico doveva essere dogmaticamente conforme e come oggi, invece, ogni enunciato ideologico deve essere fedele alla linea» (Der Mitmacher. Ein Komplex, in Werkausgabe, voI. XIV, Diogenes, Zurigo 1986).

Nota 10. Hermann Weyl: «Il "matematizzare" può ben essere un'attività creativa dell'uomo, come la musica, e il prodotto di tale attività è condizionato non solo nella forma ma anche nella sostanza dalle decisioni della storia, e può pertanto resistere a una razionalizzazione oggettiva completa». Lo sostituirei il «può ben essere» con «è soprattutto». Inoltre credo che dalla matematica non si possa trarre un'altra filosofia ma solo indicazioni epistemologiche che sono, tuttavia, della massima importanza. Non meno importanti sono i confronti critici all'interno della matematica. Come su un palcoscenico vi si svolgono in forma accentuata quelle battaglie che nella realtà umana si presentano come molto più sbiadite, ma in compenso sanguinose sotto forma di guerre di religione e ideologiche; più sbiadite perché si tratta di pretesti: all'uomo che viene mandato a morire si fa credere, riempiendogli la testa di chiacchiere, che combatta per un'idea eccetera.

Nota 11. Se Poincaré nella sua obiezione a Einstein sosteneva che, qualora si fossero trovate prove empiriche di uno spazio non euclideo, la geometria euclidea poteva essere mantenuta a patto di essere disposti ad accettare complicate variazioni delle leggi della natura per i corpi rigidi e le fonti di luce, che le teorie di Newton ed Einstein non erano in fondo che due diverse descrizioni dello stesso dato di fatto, che la differenza era soltanto di natura formale, cioè estetica, essendo le formule di Einstein semplicemente più eleganti de la trasposizione delle formule newtoniane, questa obiezione mi sembra ingiustificata. La meccanica di Newton non è un caso particolare della meccanica relativistica, Einstein non por a avanti Newton ma lo scalza. Anche gli inni alla bellezza delle formule e dei pensieri di Einstein, che si trovano nella biografia di B. Hoffmann, non centrano il problema. Il fallimento di Einstein non è dovuto all'estetica ma alla sua estetica.

Nota 12. La tesi di dottorato di Alexander Wittenberg, Vom Denken in Begriffen, mostra che non solo la concezione assiomatica della matematica,

come dimostrò Godel, ma anche quella contenutistica conduce ad antinomie. Wittenberg, che era studente del Politecnico Federale, spesso faceva il tecnico delle luci allo Schauspielhaus di Zurigo. Quando morì era professore di matematica all'Università Laval di Québec.

Nota 13. Jaspers: «La filosofia dell'idealismo tedesco, animata da Spinoza, si è svolta contro Spinoza».

Nota 14. I problemi apparentemente più irrilevanti conducono spesso a quelli più importanti; essi sono i semi del grano. Non esistono problemi dai quali si può prescindere. Non c'è niente di più penoso di coloro i quali suddividono il pensiero dell'uomo in un pensiero da cui non si può prescindere e in uno da cui si può prescindere. Fra costoro si celano i nostri futuri carnefici.

Nota 15. Il mito secondo cui la teoria della relatività sarebbe compresa solo da cinque persone al mondo rese Einstein molto più popolare dello slogan «tutto è relativo», che fu usato da chiunque per portare avanti la propria battaglia nel nome di Einstein. Il mistero affascina, la banalità no. Il mito di Einstein fece del pensatore Einstein un superuomo al quale fu attribuito un pensiero sovrumano che il comune pensiero umano non riesce a raggiungere. Il mito che Einstein potesse essere compreso solo da geni vide in lui il fondatore di una scienza dietro la scienza, lo pose per così dire al di fuori della ragione umana, non da ultimo anche perché con la quarta dimensione, che apparentemente aveva scoperto, fu aperto un nuovo spiraglio all'irrazionale a cui l'uomo cede tanto volentieri. E l'irrazionale non tardò a irrompere. Ma io mi devo occupare dell'effetto che Einstein ha prodotto in quelli che lo hanno compreso e non di ciò che ha scatenato in quelli che si sono fatti ingannare dal suo mito. Anche il sostegno che l'arte astratta cerca di trovare in lui mi sembra riposi su un equivoco. Proprio perché nessuna arte eguaglia la capacità di astrazione e l'immacolata estetica della matematica a eccezione della musica che è in grado di avvicinarvisi, nessuna altra strada all'infuori di quella del pensiero conduce a Einstein. Non esiste un Einstein «popolare», la leggenda di Einstein si dissolve nel nulla.

Nota 16. Einstein è stato forse uno degli ultimi grandi individualisti della fisica. A titolo di critica spassosa alla mia conferenza vorrei riprodurre una lettera che ricevetti dopo averla tenuta il 24 febbraio 1979 nell'Auditorium Maximum del Politecnico Federale.

Prendo sul serio questa critica. L'unica cosa che rimprovero al suo estensore è l'incuria con cui illuminò la sala: mai riflettori furono orientati in maniera più fastidiosa per il conferenziere; un modo tecnico di esercitare censura; un presagio di lavaggio del cervello. Ma visto che a forza di tanta incuria non poté ascoltare, voglio assicurargli che, per

quanto riguarda l'immagine oggettiva della fisica odierna, io sono d'accordo con lui. Il motivo per cui riproduco questa lettera non è con vincere il suo autore a rinunciare alla fisica ma all'arte dell'illuminazione; rivestendo essa un ruolo in teatro, mi vedo costretto per ragioni puramente professionali a protestare contro gli inetti come lui; un cattivo tecnico delle luci è peggio di un fisico mediocre. «Egregio signor Diirrenmatt, devo ammettere di essere rimasto profondamente deluso dalla conferenza da Lei tenuta in occasione del convegno su Einstein del 24 febbraio». Ho rinunciato da tempo ad aspettarmi da un fisico una problematizzazione dei nessi fra scienze naturali e tecnica, fra controllo dei processi tecnici e potere economico e politico. Da Lei mi sarei aspettato maggiore perspicacia e sensibilità, e parlando della persona di Einstein, sa Dio come si sarebbe potuta sviluppare questa orrenda (?) problematica. Lei invece coltiva l'antiquata ideologia dello scienziato intento a combattere da solo contro Dio o con Dio. In realtà in nessuna attività dello spirito la divisione del lavoro e la specializzazione sono tanto avanzate come nelle scienze naturali esatte e nella matematica (per quanto all'interno delle altre scienze si cerchi assiduamente di rimediare a questo ritardo); e negli Stati Uniti quasi la metà di tutti i fisici e ingegneri lavoravano per l'esercito (John Powling, "Physics today", dicembre 1978, p. IO). SU scala mondiale il rapporto non sarà molto più incoraggiante. Quel sabato mattina ero addetto alle luci di sala. Così ho potuto almeno impedire, grazie a un improvviso oscuramento della sala, che l'applauso tributatole durasse eccessivamente. E = mc2!

Devo ringraziare soprattutto il mio amico Marc Eichelberg, professore di matematica e filosofia presso l'Istituto Magistrale dei Grigioni a Coira. Ha avuto la gentilezza di venire a Neuchàtel, di prestare ascolto alla mia conferenza e di discutere con me del lavoro fatto in due mesi.

Inoltre ho un debito di riconoscenza verso il professore Res Jost del Politecnico Federale di Zurigo. In un colloquio telefonico notturno mi ha delineato un memorabile quadro d'insieme delle prestazioni in campo fisico di Einstein.